

Reciprocating compressor

Publication number: CN1443280

Publication date: 2003-09-17

Inventor: JONG-TAE HEO (KR); SEONG-YEOL HYEON (KR);
KYUNG-BUM HUR (KR)

Applicant: LG ELECTRONICS INC (KR)

Classification:

- International: **F04B35/04; F04B39/00; F04B39/12; F04B39/14;
F04B35/00; F04B39/00; F04B39/12; F04B39/14; (IPC1-
7): F04B35/04; F04B39/14**

- European: F04B35/04S; F04B39/00D; F04B39/14

Application number: CN20018013145 20010525

Priority number(s): WO2001KR00877 20010525

Also published as:

WO02095232 (A1)
EP1390619 (A1)
US6881042 (B2)
US2003175135 (A1)
EP1390619 (A0)

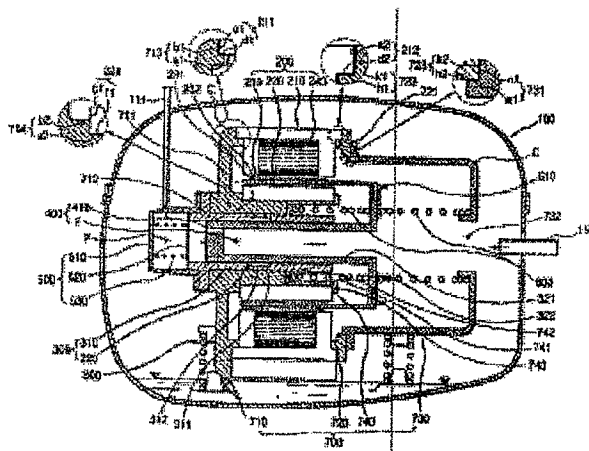
more >>

Report a data error here

Abstract not available for CN1443280

Abstract of corresponding document: **WO02095232**

A reciprocating compressor includes: a reciprocating motor (200) installed in the container (100) and having a stators provided with at least on step portion (713) at both sides thereof, and an armature (230) linearly moving therebetween; a compression unit (300) having a cylinder and a piston inserted in the cylinder to receive a driving force of the reciprocating motor (200) and compress a gas while making a reciprocal movement; a suction unit (400) sucking a gas sucked into the container (100) through the gas suction pipe (110); a discharge unit (500) discharging the gas compressed in the compression unit (300) to outside the container (100); a resonance spring unit elastically supporting the piston and the armature (230); and a frame unit (700) supporting the compression unit (300) and the reciprocating motor (200). Since the stable driving is made in its operating, generation of a vibration and a noise can be minimized, heightening a reliability.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F04B 35/04

F04B 39/14



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01813145.X

[43] 公开日 2003年9月17日

[11] 公开号 CN 1443280A

[22] 申请日 2001.5.25 [21] 申请号 01813145.X

[86] 国际申请 PCT/KR01/00877 2001.5.25

[87] 国际公布 WO02/095232 英 2002.11.28

[85] 进入国家阶段日期 2003.1.21

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国汉城市

[72] 发明人 许钟泰 玄圣烈 许庆范 裴圭钟
金长焕

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

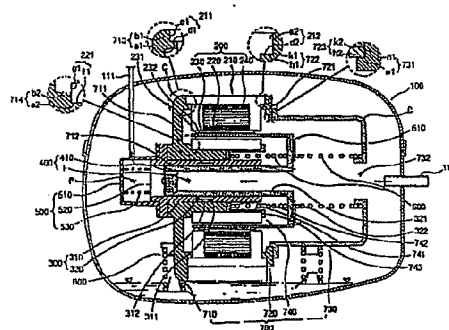
代理人 肖 鹏 陈小雯

权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 11 页

[54] 发明名称 往复式压缩机

[57] 摘要

一种往复式压缩机，包括：往复式电机(200)，其安装在容器(100)内，具有在其两侧上至少有一个阶梯部分(713)的定子和在定子之间线性运动的电枢(230)；压缩单元(300)，具有气缸和活塞，活塞被插入气缸以便接收往复式电机(200)的线性往复驱动力并在进行线性往复运动的同时压缩气体；吸入单元(400)，其根据压缩单元内的压力差经气体吸入管(110)将吸入容器(100)的气体吸入压缩空间；释放单元(500)，其将在压缩单元(300)内受压缩的气体释放到容器(100)的外部；共振弹簧单元，其弹性地支承活塞和电枢(230)；以及框架单元(700)，其支承压缩单元(300)和往复式电机(200)。由于在工作过程中可以实现稳定的驱动，故能够使振动和噪音的产生最小化，提高了可靠性。



1. 一种往复式压缩机，包括：
容器，其和气体吸入管连通，用以吸入气体；
- 5 往复式电机，其安装在容器内，具有在其两侧上至少有一个阶梯部分的外定子、内定子和在内、外定子之间线性运动的电枢；
压缩单元，具有气缸和活塞，活塞被插入气缸以便接收往复式电机的线性往复驱动力并在进行线性往复运动的同时压缩气体；
吸入单元，其根据压缩单元内的压力差经气体吸入管将吸入容器的气体吸入压缩空间；
- 10 释放单元，其将在压缩单元内受压缩的气体释放到容器外部；
共振弹簧单元，其弹性地支承活塞和电枢；以及
框架单元，其支承压缩单元和往复式电机，并具有在前侧支承往复式电机的前框架和在后侧支承往复式电机的后框架，前、后框架中的一个至少具有至少两个用以支承往复式电机的外钉子和内定子两者的阶梯部分，
- 15 前框架和后框架具有至少一个其圆周面和气缸的内径构成同心圆的阶梯部分。
2. 根据权利要求 1 所述的压缩机，其中，中部支承件插入前框架和后框架中的一个和往复式电机之间，以便一起支承往复式电机。
- 20 3. 根据权利要求 2 所述的压缩机，其中，在中部支承件的两侧形成阶梯部分，其中一个支承地接触往复式电机的阶梯部分，其另一部分支承地接触框架的阶梯部分。
4. 根据权利要求 3 所述地压缩机，其中，形成在中部支承件两侧的阶梯部分的圆周面构成同心圆。
- 25 5. 根据权利要求 2 所述的压缩机，其中，中部支承件形成圆形并具有至少一个和其外圆周面构成同心圆的阶梯圆周面，这样，外圆周面支承地接触电机的阶梯部分和框架的阶梯部分。
6. 根据权利要求 2 所述的压缩机，其中，具有预定直径的通孔形成在中部支承件的中心，其内径大于往复式电机的外定子的内径。
- 30 7. 根据权利要求 2 所述的压缩机，其中，中部支承件包括至少一个具有对应于螺旋弹簧的外径的阶梯部分的共振弹簧支承件，以便支承构成共

振弹簧单元的圆形螺旋弹簧。

8. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 以相等的间距形成共振弹簧支承件。

9. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 将共振弹簧布置得相对中部
5 支承件的中心轴对称。

10. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 中部支承件或弹簧支承件由具有和共振弹簧单元的螺旋弹簧的硬度相同的材料制成。

11. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 阶梯部分的每个阶梯面形成在同一个平面内。

10 12. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 连接多个共振弹簧支承件的中心线的圆和形成中部支承件的阶梯部分的圆周面构成同心圆。

13. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 共振弹簧支承件包括向螺旋弹簧的内径突出的支承突起。

14. 根据权利要求 13 所述的压缩机, 其中, 在支承突起的外圆周面和
15 中部支承件的面相交的接触线处形成环形插入凹部。

15. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 在共振弹簧支承件处形成通孔。

16. 根据权利要求 15 所述的压缩机, 其中, 支承突起固定地插入通孔。

17. 根据权利要求 16 所述的压缩机, 其中, 在支承突起的内侧形成通
20 孔。

18. 根据权利要求 7 所述的压缩机, 其中, 用以控制压缩单元的活塞的初始位置的初始位置控制件设置在共振弹簧支承件处。

19. 根据权利要求 18 所述的压缩机, 其中, 初始位置控制件形成在具有预定厚度的环形板内。

25 20. 根据权利要求 1 所述的压缩机, 其中, 框架单元还包括用以支承往复电机的内定子的内圆周壁的内支承件。

21. 根据权利要求 2 或 20 所述的压缩机, 其中, 中部支承件的阶梯部分的圆周面和内支承件的外径构成同心圆。

22. 根据权利要求 20 所述的压缩机, 其中, 在内支承件的端部设置有用以支承内定子的阶梯部分的止动件, 这样, 内定子 in 活塞的运动方向上
30 不被推动。

23. 根据权利要求 20 所述的压缩机, 其中, 通过焊接或螺栓连接将内定子支承件和内定子整体地联接在一起。

24. 根据权利要求 1 所述的压缩机, 其中, 曲线形表面或平面的圆角形成在框架单元的前框架和后框架的角部。

5 25. 根据权利要求 24 所述的压缩机, 其中, 圆角包括相对较宽的部分和相对较窄的部分。

26. 根据权利要求 1 所述的压缩机, 其中, 用以支承位于容器内的支承元件的支承弹簧设置在容器的底部, 其一侧支承在容器的底部, 另一侧被框架单元支承。

10 27. 根据权利要求 26 所述的压缩机, 其中, 在框架单元处设置有用以支承支承弹簧的联接凸起, 该联接凸起和框架单元整体地形成。

28. 根据权利要求 27 所述的压缩机, 其中, 在联接凸起的外圆周面和框架单元相交的接触线处形成插入凹部。

15 29. 根据权利要求 1 所述的压缩机, 其中, 在框架单元的边缘部分形成多个螺栓配合部分, 当框架垂直定位时, 该螺栓配合部分基于水平线布置在上、下侧。

30. 根据权利要求 29 所述的压缩机, 其中, 螺栓配合部分基于框架单元的中心垂直线布置在左、右侧。

20 31. 根据权利要求 1 所述的压缩机, 其中, 具有预定宽度和深度的环形槽形成在压缩单元的气缸的内壁处, 槽和气缸头的前端之间的距离大于槽和气缸的后端之间的距离。

32. 根据权利要求 31 所述的压缩机, 其中, 当活塞位于底部死点时, 气缸的槽大约位于活塞全长的中部。

25 33. 根据权利要求 31 所述的压缩机, 其中, 在气缸的槽内形成至少一个内径小于槽的宽度的润滑剂通孔。

34. 根据权利要求 33 所述的压缩机, 其中, 润滑剂通孔形成得位于基于润滑面的垂直线的上、下侧。

30 35. 根据权利要求 1 所述的压缩机, 其中, 在活塞的凸缘处设置质量件, 活塞从往复式电机接收驱动力后进行线性往复运动, 往复式电机的电枢和活塞联接。

36. 根据权利要求 35 所述的压缩机, 其中, 质量件是盘形的, 并具有

预定的厚度。

37. 根据权利要求1所述的压缩机，其中，从往复电机接收驱动力后进行线性往复运动的活塞和往复电机的电枢通过顺序布置活塞的凸缘、塑料电枢和支承共振弹簧单元的共振弹簧基来配合联接。

- 5 38. 根据权利要求1所述的压缩机，其中，在容器的一侧设置具有两个接收外部电源供应的电源供应终端和一个定位终端的第一连接器，第二连接器设置得具有两个从往复电机出来的电源供应终端，以便和第一连接器的电源供应终端相连并为往复电机供电，第二连接器具有可插入地和第一连接器的定位终端相连的定位终端。

- () 10 39. 根据权利要求1所述的压缩机，其中，在框架单元的后框架处设置至少一个外径小于后框架的往复电机附近的外圆周的阶梯部分。

往复式压缩机

5 技术领域

本发明涉及一种往复式压缩机，该压缩机能够使工作过程中产生的振动噪音最小化，精确地控制待排放的压缩气体的量，简化结构元件的组装，并使装配公差最小化。

10 背景技术

通常，压缩机是用来压缩诸如冷却剂的气体的工具。压缩机的类型包括旋转式压缩机、往复式压缩机和涡旋式压缩机。

普通的压缩机包括其内部具有空间的封闭容器，安装在封闭容器内并产生驱动力的电子机构单元，以及从电子结构单元接收驱动力并压缩气体的
15 的压缩机构单元。

图 1 是根据传统技术的旋转式压缩机的剖视图；

如图 1 所示，在旋转式压缩机中，随着安装在封闭容器 1 内的电子机构单元 (M) 的转子 2 的旋转，压配在转子 2 内的旋转轴 3 被转动。根据旋转轴 3 的转动，插入位于气缸 4 的压缩空间 (P) 内的旋转轴 3 的偏心部分 3a 内的滚动活塞 5 线性接触气缸的压缩空间 (P) 的内圆周面，还线性接触插入气缸 4 的一侧的叶片 (未示出)，以将压缩空间 (P) 分成高压部分和低压部分，因而，滚动活塞在气缸压缩空间 (P) 内旋转，压缩从形成
20 在气缸 4 上的吸入孔 4a 吸入的冷却剂气体并经释放路径 4b 释放冷却剂气体。这些过程被重复执行。

25 图 2 是根据传统技术的往复式压缩机的剖视图。

如图 2 所示，在往复式压缩机中，随着安装在封闭容器 11 内的电子机构单元 (M) 的转子 12 的旋转，压配在转子 12 内的曲柄轴 13 被旋转。根据曲柄轴 13 的旋转，和曲柄轴 13 的偏心部分 13a 联接的活塞 14 在气缸 15 的压缩空间 (P) 内进行线性往复运动，压缩经联接在气缸 15 上的阀配件
30 16 吸入的冷却剂气体并经阀配件 16 释放冷却剂气体。这些过程被重复执行。

图3是根据传统技术的涡旋式压缩机的剖视图。

如图3所示,在涡旋式压缩机中,随着安装在封闭容器21内的电子机构单元(M)的旋转,具有和转子22压配的偏心部分23a的旋转轴23被转动。根据旋转轴23的转动,和旋转轴23的偏心部分23a相连的轨道涡盘24和固定涡盘25配合并旋转。然后,由分别形成在轨道涡盘24和固定涡盘25处、并具有渐开线形状的涡片24a和25a所形成的多个压缩空洞的大小被减小,从而连续地吸入、压缩并释放冷却剂气体。这些过程被重复执行。

现在说明在如上所述的压缩机构中工作的旋转式压缩机、往复式压缩机和涡旋式压缩机的结构和可靠性。

首先,参照旋转式压缩机,在结构方面,由于多个和转子2联接的平衡重6被用来旋转地在具有偏心部分3a的旋转轴3、和偏心部分3a压配的滚动活塞5、以及偏心部分3a之间起到平衡作用,所以有许多结构部件,且压缩机的机构在某种程度上是复杂的。在可靠性方面,由于形成在旋转轴3处的偏心部分3a和滚动活塞5是偏心旋转的,会产生很大的振动噪音。

参照往复式压缩机,在其结构方面,使用平衡重13b在具有偏心部分13a的曲柄轴13、和曲柄轴13联接的活塞14、以及曲柄轴偏心部分13a之间旋转地起到平衡作用,导致有许多的部件,且其结构复杂。

此外,在可靠性方面,由于形成在曲柄轴13处的偏心部分13a是偏心旋转的,会产生振动噪音,并且由于阀配件16在吸入和释放过程中工作,故吸入和释放过程中的噪音被加剧。

参照涡旋式压缩机,在其机构方面,使用平衡重26在具有偏心部分23a的旋转轴23、具有形成为渐开线形状的涡片的轨道涡盘24、固定涡盘25和偏心部分23a之间旋转地进行平衡,导致有许多部件,且其结构复杂。此外,很难加工处理轨道涡盘24和固定涡盘25。

此外,在可靠性方面,由于轨道涡盘24的转动和旋转轴在偏心部分23a内的偏心运动,产生了振动噪音。

如上所述,在旋转式压缩机、往复式压缩机和涡旋式压缩机的情况中,压缩机构单元在接收到电子机构单元的旋转力后压缩气体。所以,为了控制在压缩机内产生的压缩气体的量,应该减小电子机构单元的旋转数或者电子机构单元应该停止旋转,该旋转使得很难精确地控制压缩气体的量。

此外，由于设置了一旦从电子机构单元接收到旋转力就旋转的偏心部分 3a,13a,和 23a，使用了平衡重 6, 13b 和 26，这导致驱动力被更多地消耗了，并且由于在工作过程中产生了振动噪音，压缩机的可靠性被降低了。此外，由于机构相对复杂，装配效率被降低了。

5

发明内容

所以，本发明的一个目的是提供一种能够精确地控制待释放的压缩气体的量并使工作过程中产生的振动噪音最小化的往复式压缩机。

本发明的另一个目的是提供一种能够简化元件的装配并使装配公差最小化的往复式压缩机。

为了实现这些目的，提供了一种往复式压缩机，包括：容器，其和气体吸入管连通，用以吸入气体；往复式电机，其安装在容器内，具有在其两侧上至少有一个阶梯部分的外定子、内定子和在内、外定子之间线性运动的电枢；压缩单元，具有气缸和活塞，活塞被插入气缸以便接收往复式电机

15 电机的线性往复驱动力并在进行线性往复运动的同时压缩气体；吸入单元，其根据压缩单元内的压力差经气体吸入管将吸入容器的气体吸入压缩空间；释放单元，其将在压缩单元内受压缩的气体释放到容器外部；共振弹簧单元，其弹性地支承活塞和电枢；以及框架单元，其支承压缩单元和往复式电机，并具有在前侧支承往复式电机的前框架和在后侧支承往复式电机

20 的后框架，前、后框架中的一个至少具有至少两个用以支承往复式电机的外钉子和内定子两者的阶梯部分，前框架和后框架具有至少一个其圆周面和气缸的内径构成同心圆的阶梯部分。

附图说明

- 25 图 1 是示出根据传统技术的旋转式压缩机的剖视图；
- 图 2 是示出根据传统技术的往复式压缩机的剖视图；
- 图 3 是示出根据传统技术的涡旋式压缩机的剖视图；
- 图 4 是示出根据本发明的第一实施例的往复式压缩机的剖视图；
- 图 5 是示出根据本发明的第一实施例的往复式压缩机的质量件的部分
- 30 剖视图；
- 图 6 是示出根据本发明的第一实施例的往复式压缩机的螺栓配合部分

的视图；

图 7 是示出根据本发明的第一实施例的支承弹簧和联接凸起的视图；

图 8 是示出根据本发明的第一实施例的第一连接器和第二连接器的电源终端和定位终端的视图；

5 图 9 是示出根据本发明的第一实施例的第二连接器的正视图；

图 10 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的剖视图；

图 11 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的共振弹簧支承件的位置的视图；

图 12 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的风阻损失减小通孔的部分剖视图；

图 13 是示出形成在根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的弹簧支承件处的支承突起和插入凹部的部分剖视图；

图 14 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的初始位置控制元件的结构的部分剖视图；

15 图 15 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的螺栓配合部分的视图。

具体实施方式

现在参照附图说明本发明的往复式压缩机。

20 图 4 是示出根据本发明的第一实施例的往复式压缩机的剖视图。

如图 4 所示，该往复式压缩机包括：容器 100，其与气体吸入管 110 连通，用以吸入空气；往复式电机 200，其安装在容器 100 内，用以产生线性往复驱动力；压缩单元 300，其位于往复式电机 200 内，用以接收往复式电机 200 的线性往复驱动力并压缩气体；吸入单元 400，其位于压缩单元 300 25 的一侧，由于压缩单元 300 内的压力差，吸入单元将吸入容器 100 的气体经气体吸入管 110 吸入压缩单元 300；释放单元 500，其位于压缩单元 300 的另一侧，用以将在压缩单元 300 内压缩的气体释放到容器 100 外部的空间；共振弹簧单元 600，其构成压缩单元 300 并弹性地支承活塞，该活塞接收到往复式电机 200 的线性往复驱动力后做线性往复运动；框架单元 700，30 压缩单元 300 和往复式电机 200 安装在框架单元处；以及，支承弹簧 800，其在容器 100 处弹性地支承框架单元 700。

框架单元 700 包括前框架 710、中部支承件 720 和后框架 730。前框架 710 包括形成在主体部分 711 的中部、一定形状的气缸插入孔 712，形成在主体部分 711 的一侧的边缘部分的第一阶梯部分 713，和形成在主体部分 711 的一侧的中部的第二阶梯部分 714。

- 5 前框架的第一阶梯部分 713 和第二阶梯部分 714 具有有预定宽度的圆周面 a1 和 a2，以及和圆周面 a1 和 a2 垂直的垂直面 b1 和 b2（在附图中）。第一阶梯部分 713 的圆周面 a1 和第二阶梯部分 714 的圆周面 a2 构成同心圆。

往复式电机 200 包括外定子 210、内定子 220 和电枢 230。

- 10 外定子 210 是圆柱状的，其内部包括缠绕线圈 240，阶梯部分 211 和 212 形成在其两侧。

外定子 210 的阶梯部分 211 可插入地和前框架的第一阶梯部分 713 配合。

- 15 此时，形成外定子的阶梯部分的圆周面 d1 和垂直面 e1（在附图中）以及形成前框架的第一阶梯部分 713 的圆周面 a1 和垂直面 b1 彼此支承地接触。

内定子 220 是圆柱状的并具有预定的厚度，其形成内角的阶梯部分 221 可插入地与前框架的第二阶梯部分 714 结合。

- 20 此时，内定子 220 以预定的间隔放置在外定子 210 的内侧，形成内定子的阶梯部分 221 的圆周面 f1 和垂直面 g1（在附图中）以及形成前框架的第二阶梯部分 714 的圆周面 a2 和垂直面 b2 彼此支承地接触。

电枢 230 包括圆柱形的磁体保持器 231 和与磁体保持器 231 的外圆周面联接的永磁体 232。电枢 230 插入外定子 210 和内定子 220 之间。

压缩单元 300 包括气缸 310 和活塞 320。

- 25 气缸 310 插入前框架 710 的气缸插入孔 712，并位于往复式电机 200 的内定子 220 的内部。

此时，气缸 310 的内径和第一、第二阶梯部分 713、714 的圆周面 a1、a2 构成同心圆。

- 30 活塞 320 包括凸缘 322，该凸缘延伸并弯曲，以便在主体部分 321 的一侧具有环形板形状的预定的区域，该区域有预定的长度，气体流动路径（F）沿纵向形成在该区域内。

活塞 320 的主体部分 321 插入气缸 310, 凸缘 322 和电枢 230 联接。

具有预定宽度和深度的环形槽 311 形成在压缩单元 300 的气缸 310 的内壁上。槽 311 和气缸 310 的前端(附图中的左侧)之间的距离大于槽 311 和气缸 310 的后端之间的距离。

- 5 当活塞 320 达到底部死点时, 气缸的槽 311 最好形成得大概位于活塞 320 的总长度的中部。

在气缸的槽 311 内, 至少有一个润滑剂通孔 312, 其内径小于槽 311 的宽度。

- 10 优选地, 润滑剂通孔 312 形成在上下两部分, 以便位于基于润滑剂面的垂直线上。

框架单元 700 的中部支承件 720 包括第一阶梯部分 722 和第二阶梯部分 723; 第一阶梯部分形成在环形体 721 的一侧, 并具有预定的厚度和宽度, 第二阶梯部分 723 形成在另一侧上。

- 15 形成第一阶梯部分 722 的圆周面 h1 和形成第二阶梯部分 723 的圆周面 h2 构成同心圆, 且环形体 721 的外圆周面和形成第一阶梯部分 722 的圆周面 h1 构成同心圆。环形体 721 的内径大于往复式电机 200 的外定子的内径。

- 20 中部支承件 720 和往复式电机 200 的外定子的阶梯部分 212 可插入地联接。此时, 形成中部支承件的第一阶梯部分 722 的圆周面 h1 和垂直面 k1 (附图中) 和形成外定子的阶梯部分 212 的圆周面 d2 和垂直面 e2 彼此支承地接触。

框架单元 700 的形成帽形的后框架包括形成在其一侧的阶梯部分 732 和形成在另一侧的通孔 732。

- 25 后框架 730 可插入地和中部支承件的第二阶梯部分 723 联接。此时, 形成后框架的阶梯部分 731 的圆周面 m1 和垂直面 (在附图中) 以及形成第二阶梯部分 723 的圆周面 h2 和垂直面 k2 彼此支承地接触, 后框架的通孔 732 邻近气体吸入管 110。

框架单元 700 包括内支承件 740; 内支承件 740 包括具有预定直径和长度的圆柱形体 741, 弯曲延伸以在圆柱形体 741 的一侧具有预定的面积的支承件 742, 和弯曲延伸以在原柱形体的另一侧具有预定面积的止动器 743。

- 30 内支承件 740 的支承件 742 和圆柱形体 741 插入气缸 310 的外圆周面和内定子 220 的内圆周面之间, 以便通过焊接或螺栓整体地和内定子 220

联接。

此时,支承件 742 支承地接触前框架的前端,止动器 743 被内定子 220 的一个侧面支承。

内支承件的圆柱形体 741 和中部支承件的第一、第二阶梯部分 722、723 的圆周面 h1 和 h2 构成同心圆。

共振弹簧单元 600 包括两个螺旋弹簧,其中一个联接在内支承件的支承件 742 和活塞的凸缘 322 之间,另一个联接在活塞的凸缘 322 和后框架 730 的内侧面之间。

预定形状的弹簧基 610 插入接触螺旋弹簧的元件之间。

接收往复式电机 200 的驱动力而进行线性往复运动的活塞 320 和往复式电机 200 的电枢 230 联接到其上的联接部分最好形成得使活塞的凸缘 322、塑料电枢 230,即由塑料制成的磁体保持器 231,和支承共振弹簧单元 600 的弹簧基 610 顺序布置,以便配合。

即,它们是以金属-塑料-金属的顺序配合,可防止由塑料制成的电枢变形或损坏,并帮助保持配合结构的刚度。

图 5 是示出根据本发明的第一实施例的往复式压缩机的质量件的部分剖视图。

如图 5 所示,质量件 900 设置在构成往复式电机的电枢 230 的磁体保持器 231 和活塞 320 的联接磁体保持器 231 的凸缘 322 之间。该质量件 900 最好是具有预定厚度的盘形。

由于附连了质量件 900,可以精确地控制运动质量的共振频率,共振质量包括接收电枢 230 的线性往复运动后和往复式电机 200 的电枢 230 一起做线性往复运动的活塞 320 和支承活塞 320 的共振弹簧单元 600。

相应地,由于往复式电机 200 的运动部分的共振频率能够大体上和供给往复式电机 200 的电源的频率一致,可以精确地控制往复式电机的冲程。

吸入单元 400 包括形成在活塞 320 的主体部分 321 内的气体流动路径 (F) 和联接到活塞 320 前端、用以根据压力差打开和关闭气体流动路径 (F) 的吸入阀 410。

释放单元 500 包括:覆盖气缸 310,即压缩空间 (P),的释放盖 510;位于释放盖 510 内并打开和关闭气缸 310 的压缩空间 (P) 的释放阀 520;以及,弹性地支承释放阀 520 的阀弹簧 530。

利用多个每个都具有预定长度的配合螺栓和螺母使支承往复电机 200 的两侧的前框架 710 和中部支承件 720 配合。

图 6 是示出根据本发明的第一实施例的往复式压缩机的螺栓配合部分的视图。

- 5 如图 6 所示, 螺栓配合部分 715 延伸地在前框架的主体部分 711 的边缘部分以半圆形突起, 螺纹孔形成在其内。

当前框架 710 垂直放置时, 螺栓配合部分 715 基于水平线位于上下侧, 螺栓配合部分 715 基于前框架 710 的中心垂直线位于左右侧。

- 10 和前框架 710 配合的中部支承件 720 的螺栓配合部分以相同的形式设置。

在构成框架单元 700 的前框架 710、后框架 730 和中部支承件 720 角部分处处形成圆角部分 (C)。

圆角部分 (C) 包括相对较大的部分和相对较小的部分, 以便减小压缩机的外部尺寸。

- 15 可以将圆角部分 (C) 变形为平的斜面。

- 20 由于构成框架单元 700 的前框架 710 和与中部支承件 720 配合的螺栓配合单元 715 位于前框架 710 和中部支承件 720 的垂直线和水平线之间, 而不是在垂直线和水平线上, 圆角部分 (C) 设置在框架单元 700 的角处, 可以防止框架单元 700 接触容器 100 的内表面, 并可使到内表面的距离最小化。所以, 其结构变得紧凑。

支承弹簧 800 包括多个螺旋弹簧。支承弹簧 800 的一侧固定地支承在容器 100 的底部, 其另一侧被框架单元 700 固定地支承。

图 7 是示出根据本发明的第一实施例的支承弹簧和联接凸起的视图。

- 25 如图 7 所示, 在支承弹簧 800 和框架单元 700 固定支承的结构中, 联接凸起 910 在框架单元 700 的一侧整体地形成。

联接凹部 911 在联接凸起 910 的外圆周和框架 700 相遇的接触线处有预定的深度。

插入联接凸起 910, 以便使其和支承弹簧 800 的一侧固定相连。

- 30 图 8 是示出根据本发明的第一实施例的第一和第二连接器的电源供应终端和定位终端的视图, 图 9 是示出根据本发明的第一实施例的第二连接器的正视图。

如图 8 和图 9 所示, 具有接收外部电流供应的两个电源供应终端 121 和至少一个定位终端 122 的第一连接器 120 形成得穿过容器 100。

第二连接器 920 设置有两个电源供应终端 921, 和定位终端 922; 电源供应终端和第一连接器 120 的电源供应终端 121 相连, 并从往复式电机 200 取出以便给往复式电机 200 供应电能, 定位终端可插入地和第一连接器的定位终端 122 联接。

当第一连接器 120 和第二连接器 920 彼此联接, 第一连接器 120 的电源供应终端 121 和第二连接器 920 的电源供应终端 921 联接, 同时, 第一连接器 120 的定位终端 122 和第二连接器 920 的定位终端 922 彼此可插入地联接。

由于第一连接器的电源供应终端 121 和第二连接器 920 的电源供应终端 921 彼此连接, 外部电源被供应给往复式电机 200, 并且由于第一连接器 120 的定位终端 122 和第二连接器 920 的定位终端 922 彼此联接, 第一和第二连接器 120 和 920 被牢固地联接并保持。

现在说明如上所述构造的往复式电机的工作效果。

当将电源供应给往复式电机 200 时, 电流流向构成往复式电机 200 的缠绕线圈 240, 相应地, 在外定子 210 和内定子 220 处产生磁通。在外定子 210 和内定子 220 处产生的磁通和根据电枢 230 的永磁体 232 的磁通之间的相互作用使得电枢 230 进行线性往复运动。

电枢 230 的线性往复驱动力被传送到活塞 320, 然后, 活塞 320 在气缸的压缩空间 (P) 内进行线性往复运动。

此时, 共振弹簧单元 600 以弹性能的形式储存往复式电机 200 的线性往复力, 并释放该力, 引起共振运动。

当活塞 320 在气缸 310 的压缩空间 (P) 内线性往复运动时, 导致压力差, 由于该压力差, 吸入气体吸入管 110 的气体经过吸入单元 400 被吸入压缩单元 300 的气缸的压缩空间 (P), 在其中被压缩并经释放单元 500 释放。

经过释放单元 500 释放出的高温高压气体经过释放管 111 被释放到容器 100 的外部。

在本发明的第一实施例的往复式压缩机中, 由于活塞 320 在接收到往复式压缩机 200 的线性往复驱动力后在气缸 310 内进行线性往复运动, 并

压缩气体，故其驱动力变得稳定。

此外，由于通过控制往复式电机 200 的线性运动的距离可以控制活塞 320 的冲程，所以可以精确地控制待释放的压缩气体的量。

构成往复式电机 200 的外定子 210 的阶梯部分 211 支承地接触，以便
5 和构成框架单元 700 的前框架 710 的第一阶梯部分 713 联接，并且往复式电机的内定子 220 的阶梯部分 221 支承地接触，以便和前框架 710 的第二阶梯部分 714 联接，这样，可以精确地调节外定子 210 和内定子 220 的同心度，并持续保持其间的间隙。

此外，框架单元 700 的中部支承件 720 的第一阶梯部分 722 支承地接
10 触，以便和往复式电机的外定子 210 的其他阶梯部分 212 联接，这样，可以提高装配的牢固性。

而且，由于框架单元 700 的前框架 710 支承往复式电机 200 的外定子 210 和内定子 220 两者，中部支承件 720 仅支承外定子 210，可以缓解在外定子 210 和内定子 220 处形成的磁通泄漏。

15 图 10 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的剖视图，其中，将压缩单元 300 和往复式电机 200 放置得使其间有预定的间隙。根据本发明的第二实施例的往复式压缩机包括：容器 100，其设置有气体吸入管 110，气体经过该管被吸入；框架单元 700，安装在容器 100 内，往复式电机 200 安装在框架单元处，用以产生线性往复驱动力；压缩单元 300，以到往复式
20 电机 200 预定的间隙安装在框架单元 700 处，用以接收往复式电机 200 的线性往复驱动力并压缩气体；共振弹簧单元 600，其弹性地支承往复式电机 200 的线性往复驱动力；吸入单元 400，其位于压缩单元 300 的一侧，由于压缩单元 300 内的压力差，吸入单元将吸入容器 100 的气体经气体吸入管 110 吸入压缩单元 300；释放单元 500，其位于压缩单元 300 的另一侧，用以将
25 在压缩单元 300 内压缩的气体释放到容器 100 外部的空间；以及，支承弹簧 800，其在容器 100 处弹性地支承框架单元 700。

框架单元 700 包括前框架 750、中部支承件 760 和后框架 770。后框架 770 包括环形的、并具有预定厚度的主体部分 771，形成在主体部分 771 的中心部分处的通孔 772，形成在主体部分 771 的边缘部分处的第一阶梯部分
30 773，和形成在主体部分 771 的中部的第二阶梯部分 774。

第一阶梯部分 773 和第二阶梯部分 774 具有预定宽度的圆周面 a3 和 a4，

以及形成得和圆周面 a3 和 a4 垂直的垂直面 b3 和 b4 (在附图中)。

第一阶梯部分 773 的圆周面 a3 和第二阶梯部分 774 的圆周面 a4 彼此互为同心圆。

后框架 770 的通孔 772 置于气体吸入管 110 的附近。

- 5 往复电机 200 包括外定子 210、内定子 220 和电枢 230。

将外定子 210 设置为圆柱形, 缠绕线圈 240 联接在其内, 阶梯部分 211 和 212 设置在其两侧。

外定子 210 的阶梯部分 211 可插入后框架 770 的第一阶梯部分 773 并与之相连。

- 10 此时, 形成外定子的阶梯部分 211 的圆周面 d1 和垂直面 e1 (附图中) 以及形成前框架的第一阶梯部分 713 的圆周面 a3 和垂直面 b3 彼此支承地接触。

内定子 220 是圆柱形的, 并具有预定的厚度, 其形成内角的阶梯部分 221 可插入地和后框架 770 的第二阶梯部分 774 相连。

- 15 此时, 内定子 220 以预定的间隙位于外定子 210 的内侧, 形成内定子的阶梯部分 221 的圆周面 f1 和垂直面 g1 (在附图中) 以及形成后框架 770 的第二阶梯部分 774 的圆周面 a4 和垂直面 b4 彼此支承地接触。

电枢 230 包括圆柱形的磁体保持器 231 和与磁通保持器 231 的外圆周面联接的永磁体 232。电枢 230 插入外定子 210 和内定子 220 之间。

- 20 框架单元 700 的中部支承件 760 包括形成在环形体 761 的一侧、具有预定厚度的第一阶梯部分 762 和形成在环形体 761 的另一侧的第二阶梯部分 763。

- 形成第一阶梯部分 762 的圆周面 h3 和形成第二阶梯部分 763 的圆周面 h4 构成同心圆, 环形体 761 的外圆周面和形成第一阶梯部分 762 的圆周面 h3 构成同心圆。环形体 761 的内径大于往复电机 200 的外定子 210 的内径。
- 25

- 中部支承件 760 可插入地和往复电机 200 的外定子的阶梯部分 212 联接。此时, 形成中部支承件 760 的第一阶梯部分 762 的圆周面 h3 和垂直面 k3 (在附图中) 以及形成外定子 210 的阶梯部分 212 的圆周面 d2 和垂直面 e2 彼此支承地接触。
- 30

构成框架单元 700 的前框架 750 包括: 预定形状的主体部分 751, 形成

在主体部分 751 的中心部分的气缸插入孔 752, 具有预定厚度和宽度的气缸间隙保持部分 753, 以及形成在间隙保持部分 753 的端部的阶梯部分 754。

阶梯部分 754 由预定宽度的圆周面 m2 和垂直于圆周面 m2 的垂直面 n2 (附图中) 形成。阶梯部分 754 由间隙保持部分 753 形成。

- 5 前框架 750 的阶梯部分 754 可插入地与中部支承件 760 的第二阶梯部分 763 结合。

此时, 形成前框架 750 的阶梯部分 754 的圆周面 m2 和垂直面 n2 分别支承地接触形成中部支承件 760 的第二阶梯部分 763 的圆周面 hr 和水平面 k4

- 10 压缩单元 300 包括气缸 310 和活塞 320。

气缸 310 插入前框架 750 的气缸插入孔 752 内。

此时, 气缸 310 的内径和第一、第二阶梯部分 773、774 的圆周面 a3 和 a4 构成同心圆, 气缸 310 的内径和中部支承件 760 的第一、第二阶梯部分 762、763 的圆周面 h3、h4 构成同心圆。

- 15 活塞 320 包括凸缘 322, 延伸并弯曲该凸缘, 使其在主体部分 321 的一侧有预定的面积, 并具有环形板形状和预定的厚度, 气体流动路径 (F) 沿纵向形成在其内部。

活塞 320 的主体部分 321 插入气缸 310 内, 凸缘 322 和电枢 230 联接。此时, 气体流通路径 (F) 和后框架 770 的通孔 772 彼此连通。

- 20 在压缩单元 300 的气缸 310 的内壁上形成有具有预定宽度和深度的环形槽 311。槽 311 和气缸 310 的头部的前端之间距离大于槽 311 和气缸 310 的后端之间的距离。

当活塞 320 到达底部死点时, 气缸的槽 311 最好大约形成在活塞 320 的全长的中部。

- 25 在气缸的槽 311 内至少设置一个润滑剂通孔 312。

优选地, 润滑剂通孔 312 形成在上、下两部分, 以便位于基于润滑面的垂直线上。

共振弹簧单元 600 包括多个螺旋弹簧 620 和沿框架单元 700 支承多个螺旋弹簧 620 的弹簧支承件 630。

- 30 弹簧支承件 630 形成有预定的区域, 包括支承螺旋弹簧 630 的支承件 631 和从支承件 631 延伸弯曲的联接部分 632。

弹簧支承件 630 的联接部分 632 和活塞 320 的凸缘 322 或磁体保持器 231 联接, 支承件 632 位于前框架 750 和中部支承件 760 之间。

在弹簧支承件 630 和前框架 750 之间有多个螺旋弹簧 620, 多个螺旋弹簧 620 联接在弹簧支承件 630 和中部支承件 760 之间。

- 5 优选地, 联接在弹簧支承件 630 和前框架 750 之间的螺旋弹簧 620 以及连接在弹簧支承件 630 和中部支承件 760 之间的螺旋弹簧 620 的数目相同。

在前框架 750, 弹簧支承件 630 和中部支承件 760 的设置螺旋弹簧 620 的地方, 设置有共振弹簧支承件 (R), 螺旋弹簧 620 插入固定在其一侧。

- 10 图 11 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的共振弹簧支承件的位置的视图。

如图 11 所示, 共振弹簧支承件 (R) 的数目和螺旋弹簧的数目一样多。形成在前框架 750、中部支承件 760 和弹簧支承件 630 处的共振弹簧根据螺旋弹簧 620 的外径成阶梯状。

- 15 共振弹簧支承件 (R) 形成有相等的间隙, 并且布置得相对中部支承件 760 的中心轴对称。

- 即, 位于前框架 750 和弹簧支承件 630 之间的多个螺旋弹簧 620 和位于中部支承件 760 和弹簧支承 630 之间的多个螺旋弹簧 620 布置得平行, 以便不位于相同的中心线, 这样, 可以解决由于螺旋弹簧的拉伸收缩产生的
20 的扭矩而导致的偏心力。

图 12 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的风阻损失减小通孔的部分剖视图。

- 如图 12 所示, 用以减小风阻损失的通孔 r1 形成在共振弹簧支承件 (R) 的中部, 中部支承件 760 和前框架 750 的每个共振弹簧支承件 (R) 的阶梯
25 面 r2 形成在相同平面内。

连接多个共振弹簧支承件 (R) 的圆 r3 和形成中部支承件 760 的第一、第二阶梯部分 762、763 的圆周面 h3 和 h4 构成同心圆。

优选地, 形成共振弹簧支承件 (R) 的中部支承件 760、前框架 750 和弹簧支承件 630 由硬度和螺旋弹簧 620 相同的材料制成。

- 30 图 13 是示出形成在根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的弹簧支承处的支承突起和插入凹部的部分剖视图。

如图 13 所示,共振弹簧支承件(R)包括向螺旋弹簧 620 的内径突出的支承突起 r4 和绕该支承突起形成的环形插入凹部 r5。

可以将支承突起 r4 制成单独元件,通孔形成在中部支承件 760 和前框架 750 处,这样,支承突起可以被强制地插入通孔并穿过其固定。通孔 r1 5 形成在支承突起 r4 的中心部分。

图 14 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的初始位置控制元件的结构的部分剖视图。

如图 14 所示,用以控制压缩单元 300 的活塞 320 的初始位置的初始位置控制件 930 设置在共振弹簧支承件(R)处。初始位置控制件 930 形成 10 为具有预定厚度的环形板。

当设置构成压缩单元 300 的活塞 320 的初始位置时,通过将具有预定厚度的初始位置控制件 930 插入螺旋弹簧 620 和固定地支承螺旋弹簧 620 的弹簧支承件(R)内,可以控制活塞 320 的初始位置。

吸入单元 400 包括形成在后框架 770 的通孔 772 处、往复式电机的内 15 定子 220 的内孔处和活塞 320 的主体部分 321 内的气体流通路径(F),和联接到活塞 320 的前端、用以根据压力差打开和关闭气体流通路径(F)的吸入阀 410。

释放单元 500 包括覆盖气缸 310,即压缩空间(P),的释放盖 510,位于释放盖 510 内、用以打开和关闭气缸 310 的压缩空间(P)的释放阀 520, 20 和用以弹性地支承释放阀 520 的阀弹簧 530。

支承往复式电机 200 的两侧的前框架 750、中部支承件 760 和后框架 770 用多个具有预定长度的螺栓和螺母配合联接。

图 15 是示出根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的螺栓配合部分的视图。

如图 15 所示,当从后框架 770 的角度来说明时,该螺栓配合部分 775 25 以半圆形在后框架的主体部分 717 的边缘部分延伸地突起,螺纹孔形成在该部分内。

当垂直放置后框架 770 时,多个螺栓配合部分 775 基于水平线位于上、下侧,螺栓配合部分 775 基于后框架 770,即,具体地,后框架 700 的主体 30 部分 771 的中心垂直线位于左、右侧。

可以利用配合单元来配合连接前框架 750 和中部支承件 760,可以利用

单独的配合单元来配合连接中部支承件 760 和后框架 770。

圆角部分 (C) 形成在构成框架单元 700 的前框架 750、后框架 770 和中部支承件 760 的角部。

圆角部分 (C) 包括相对较大的部分和相对较小的部分。

- 5 可以将圆角部分 (C) 变为平的斜面。

由于构成框架单元 700 的前框架 750 和配合连接中部支承件 760 和后框架 770 的螺栓配合部分 715 位于垂直线和水平线之间，而不是位于框架单元 700 的垂直线和水平线之上，并且圆角部分 (C) 设置在框架单元 700 的角部，可以防止框架单元 700 接触容器 100 的内表面，并使到内表面的距离最小化。所以，使结构紧凑。

支承弹簧 800 包括多个螺旋弹簧。支承弹簧 800 的一侧固定支承在容器 100 的底部，其另一侧由框架单元 700 固定支承。

支承弹簧 800 和框架单元 700 在其内被固定支承的结构和第一实施例中所述的相同。

- 15 如在第一实施例中所述的，具有两个供应外部电源的电源供应终端 121 和至少一个定位终端 122 的第一连接器 120 形成在容器 100 处。

第二连接器 920 具有两个和第一连接器 120 的电源供应终端 121 相连并从往复式电机 200 取出以将电源供应给往复式电机 200 的电源供应终端 921，以及可插入地和第一连接器的定位终端 122 相连的定位终端 922。

- 20 根据本发明的第二实施例的往复式压缩机的工作原理和第一实施例的相同。

在根据本发明的第二实施例的往复式压缩机中，由于活塞 320 接收到往复式电机 200 的线性往复驱动力后在气缸 310 内进行线性往复运动，并压缩气体，使往复式压缩机被稳定地驱动。

- 25 此外，由于可以通过控制往复式电机 200 的线性运动距离来控制活塞 320 的冲程，可以精确地控制待释放的压缩气体的量。

构成往复式电机 200 的外定子 210 的阶梯部分 211 支承地接触而与构成框架单元 700 的后框架 770 的第一阶梯部分 773 联接，往复式电机 200 的内定子 220 的阶梯部分 221 支承地接触而与前框架 770 的第二阶梯部分 774 联接，这样，可以精确地调节外定子 210 和内定子 220 的同心度，并恒定地保持其间的间隙。

此外, 框架单元 700 的中部支承件 760 的第一阶梯部分 762 支承地接触而与往复式电机的外定子 210 的其他阶梯部分 212 联接。

- 通过被形成同心圆的阶梯部分接触并支承, 使构成框架单元 700、往复式电机 200 和压缩单元 300 的元件联接, 这样可以使装配公差最小化, 并使装配工作变得容易。

而且, 由于框架单元 700 的后框架 770 支承往复式电机 200 的外定子 210 和内定子 220 两者, 且中部支承件 760 仅支承外定子 210, 可以减少形成在外定子 210 和内定子 220 处的磁通泄漏。

如上所述的, 本发明的往复式压缩机具有许多优点。

- 例如, 首先, 由于在其工作期间进行稳定的驱动, 能够使振动和噪音的产生最小化, 提高了可靠性。

第二, 由于可以根据冲程控制精确地控制释放气体的量, 可以减少不必要的损失。

- 第三, 能够使元件的装配公差最小化, 使装配工作变容易, 从而提高了压缩性能, 并改进了装配效率。

显然, 对于本领域内的技术人员, 可以在不背离本发明的思想和范围的前提下, 可以对本发明进行各种变形和改变。所以, 本发明涵盖后附权利要求及其等价范围内的本发明的各种变形和改变。

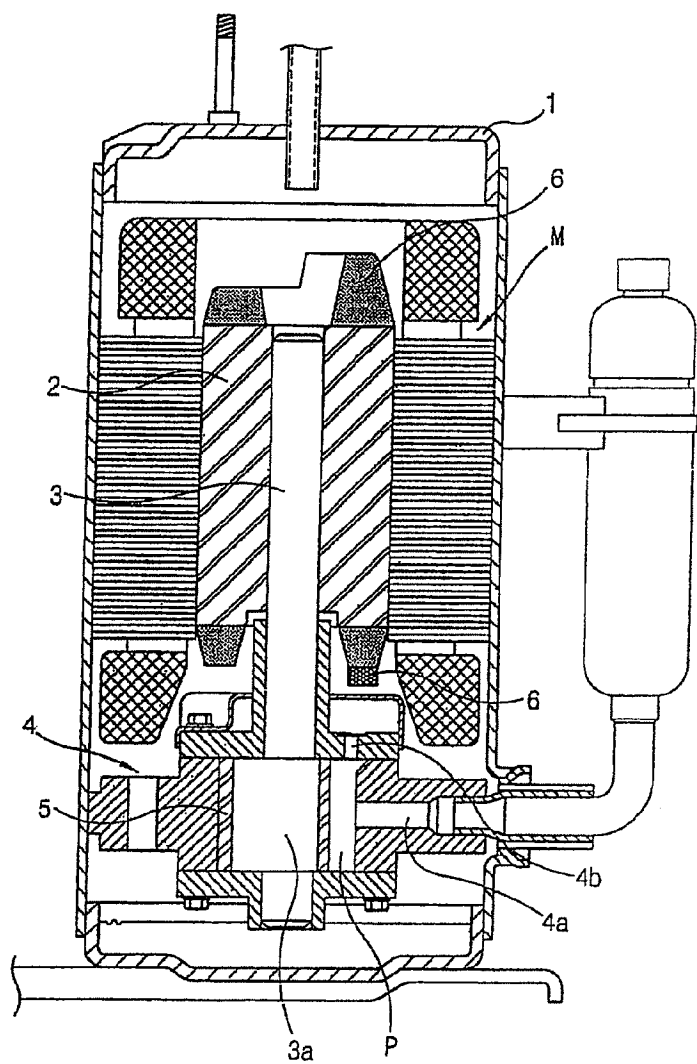


图 1

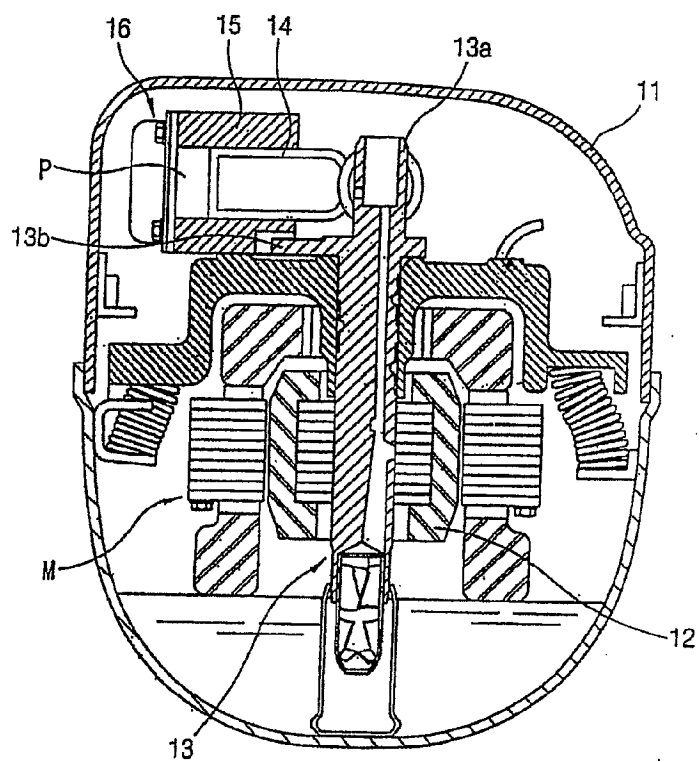


图 2

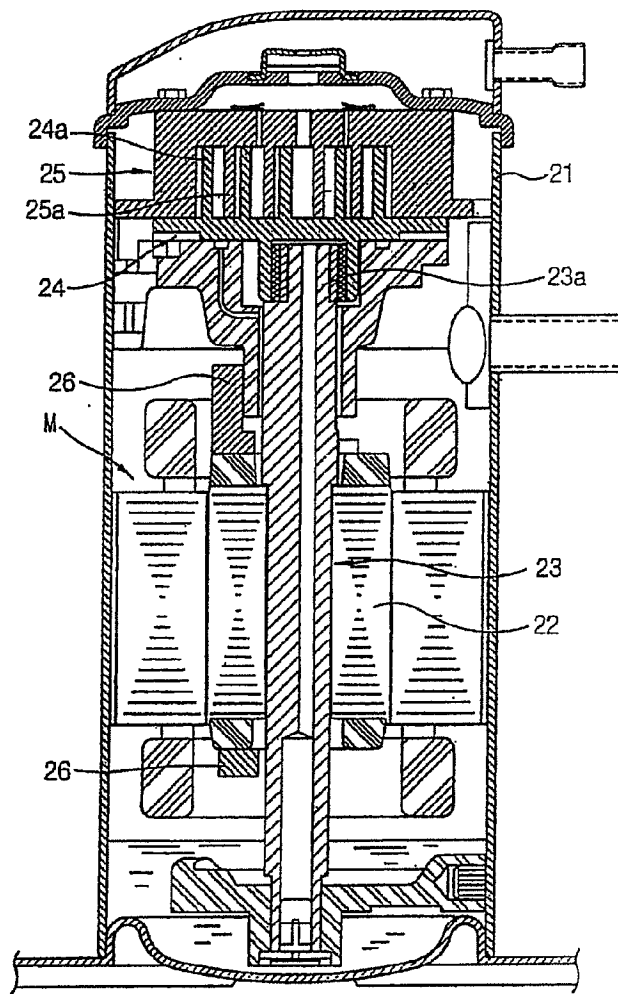


图 3

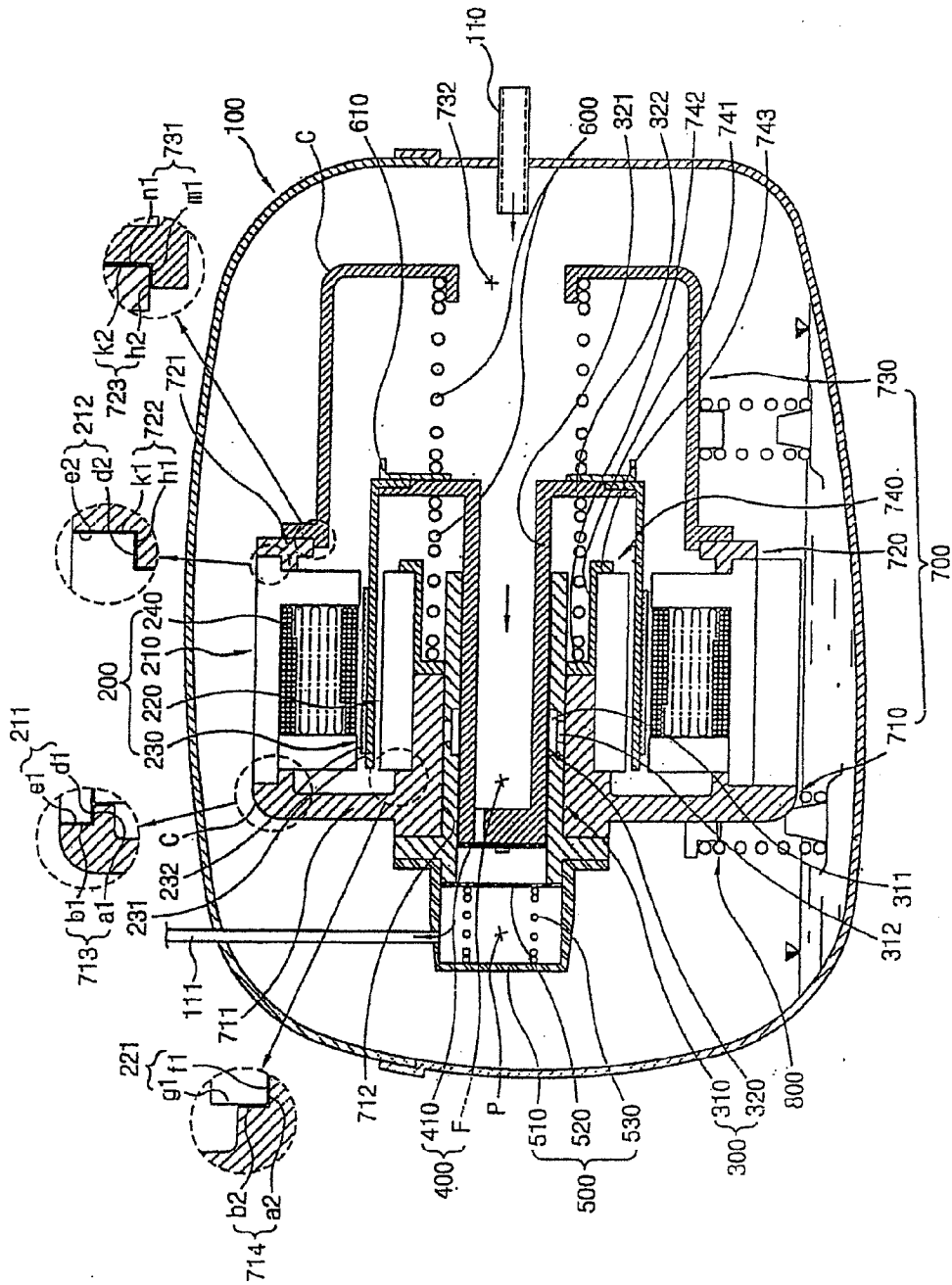


图 4

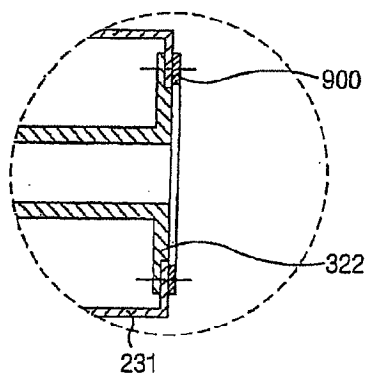


图 5

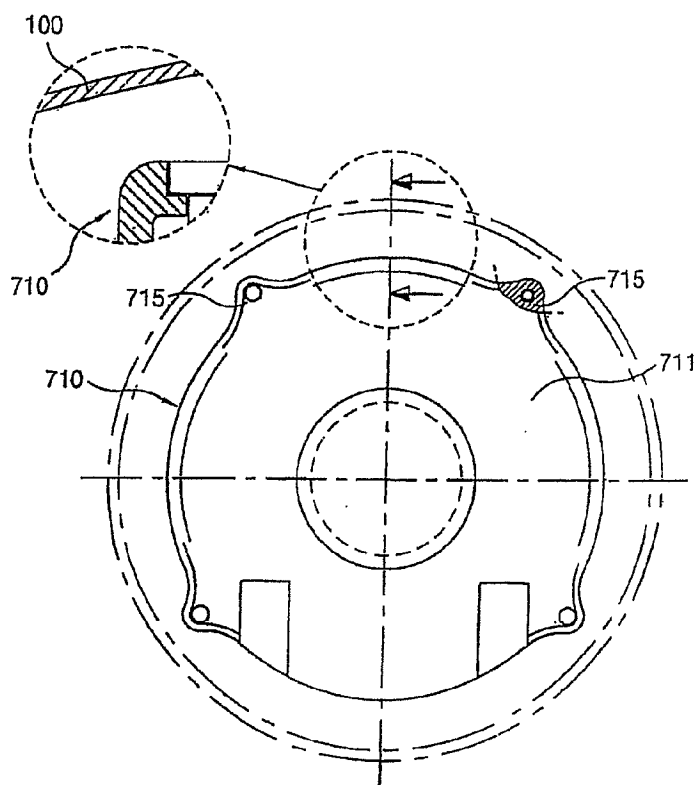


图 6

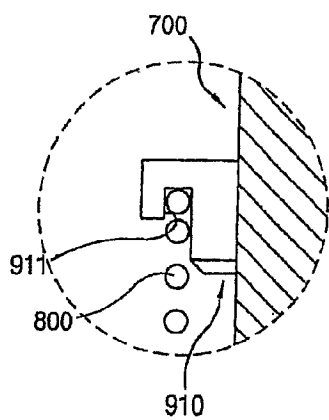


图 7

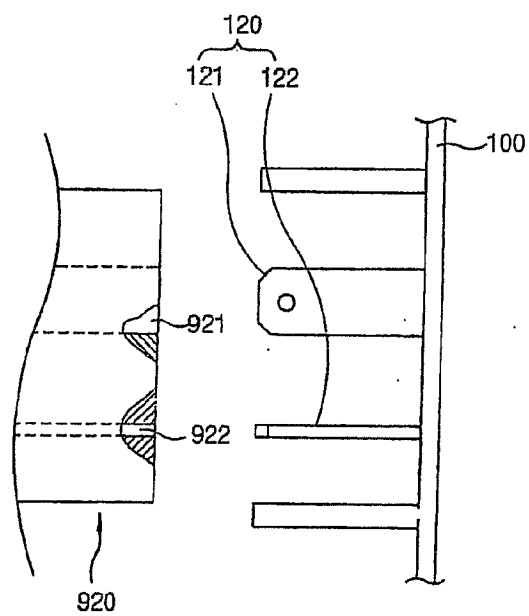


图 8

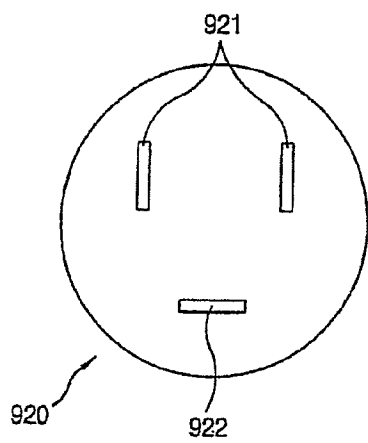


图 9

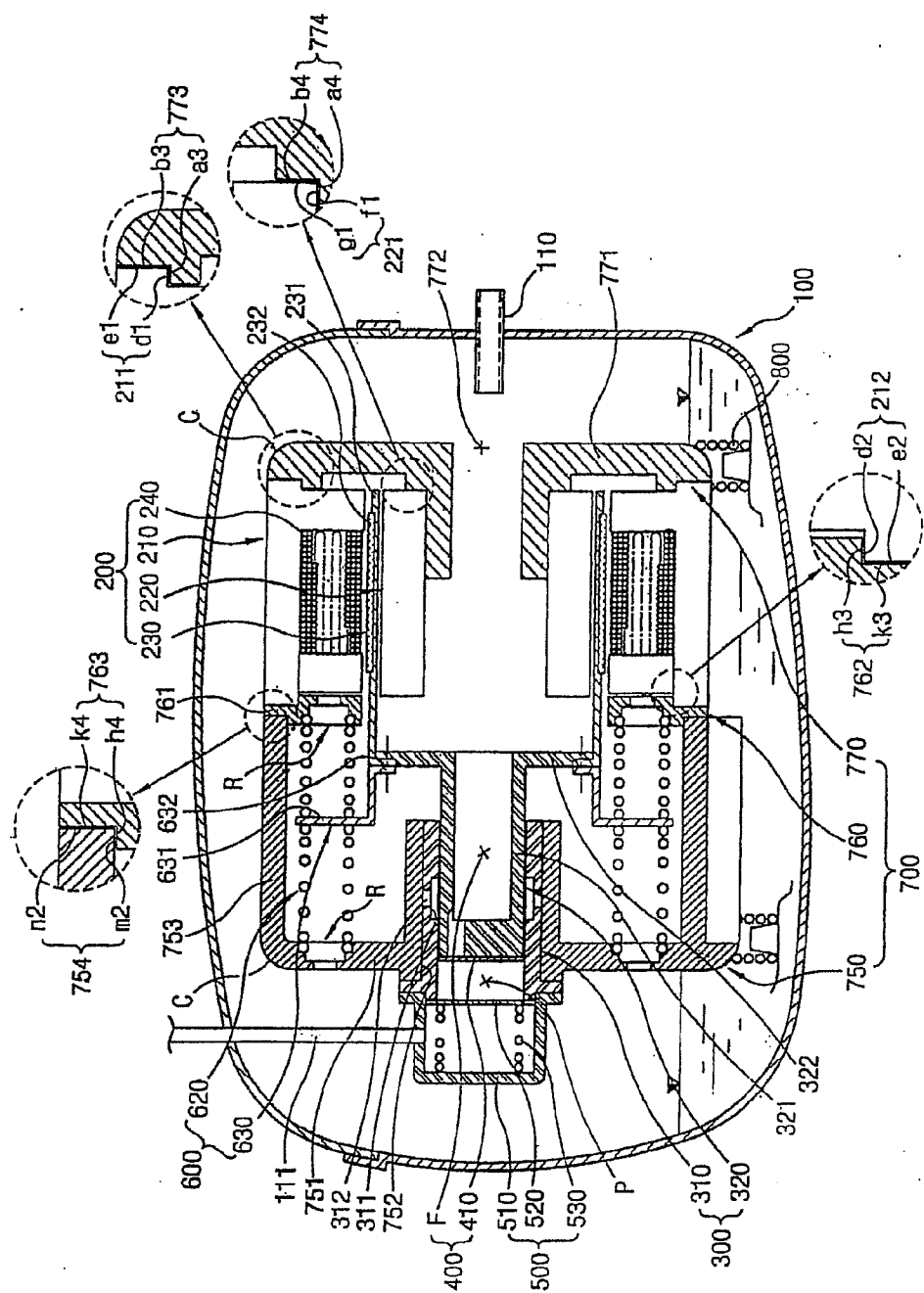


图 10

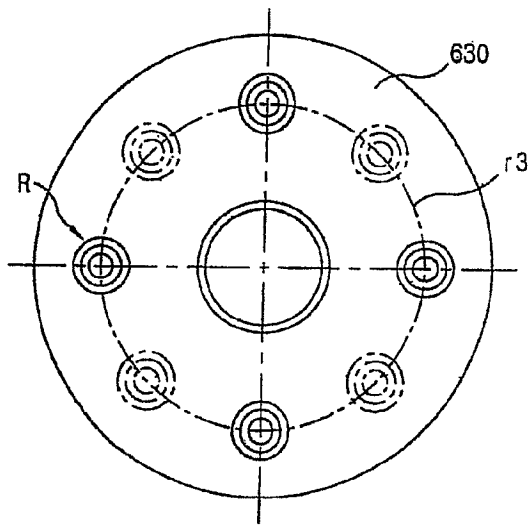


图 11

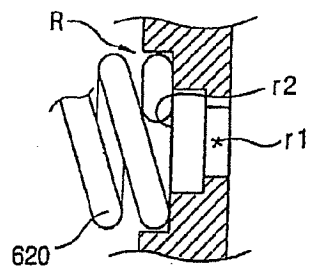


图 12

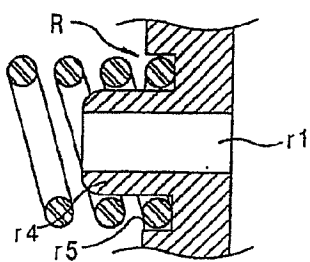


图 13

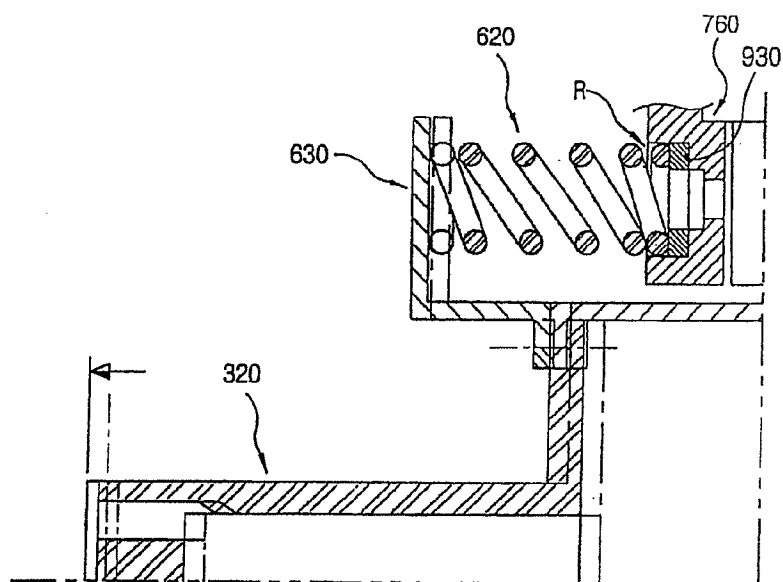


图 14

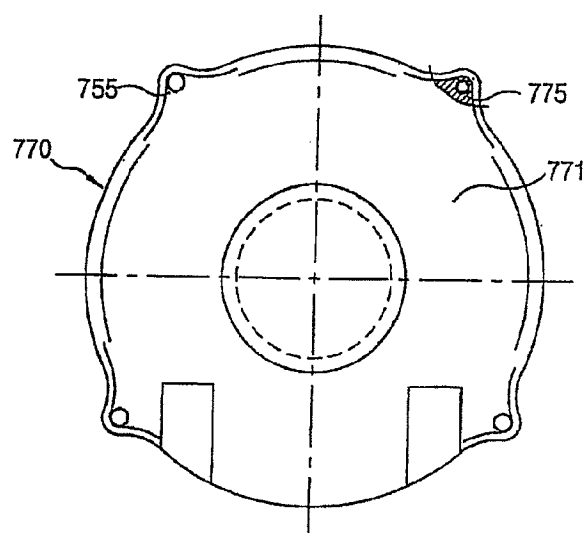


图 15